INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

Espacenet

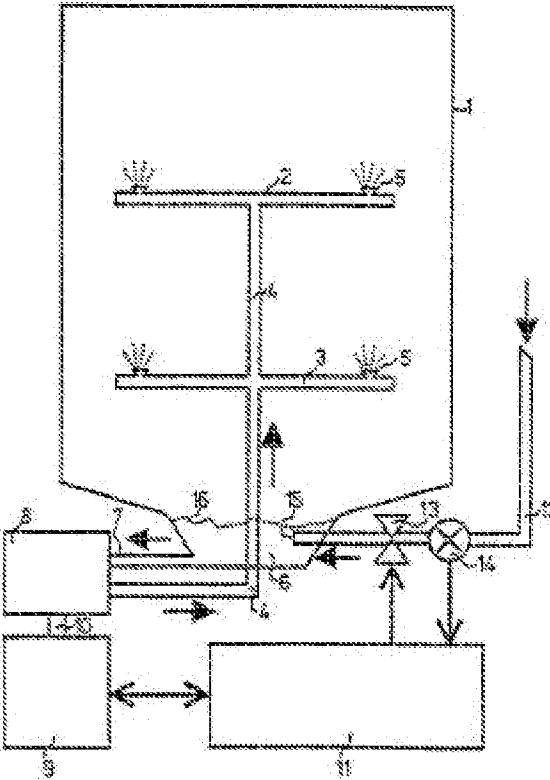
Bibliographic data: DE 19630357 (A1)

Water quantity control device for electric-pump operated dishwashers

| | |
|---------------------|--|
| Publication date: | 1998-02-05 |
| Inventor(s): | SCHROTT HARALD [DE] * |
| Applicant(s): | AWECO KUNSTSTOFFTECH GERAETE [DE] * |
| Classification: | - international: A47L15/42; (IPC1-7): A47L15/42; A47L15/46; G01F1/05; G05D7/03 - european: A47L15/42G |
| Application number: | DE19961030357 19960726 |
| Priority number(s): | DE19961030357 19960726 |
| Cited documents: | DE3626351 (C2) DE19596360 (A1) DE4435096 (A1) DE4418721 (A1) View all |

Abstract of DE 19630357 (A1)

The device for dishwashers powered by an electric motor (9) driving a rotating pump (6) consists of a microprocessor (11) which monitors the parameters of movement changes in the motor shaft (10) and operates a valve (13) on the water supply pipe (12). This valve is opened as soon as parameters exceed a threshold value and remains open only until the water quantity reaches a predetermined maximum, as indicated by a flow counter (14) close to the inlet (15). The system allows for an adequate and accurate supply of water at each stage of the washing process. The same microprocessor can also be used to simultaneously control the motor. It is inexpensive to make and ensures efficient water and electricity consumption.



⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑯ DE 196 30 357 A 1

⑮ Int. Cl. 6:
G 05 D 7/03
G 01 F 1/05
A 47 L 15/46
A 47 L 15/42

⑯ Aktenzeichen: 196 30 357.5
⑯ Anmeldetag: 26. 7. 96
⑯ Offenlegungstag: 5. 2. 98

DE 196 30 357 A 1

⑰ Anmelder:

AWEKO Kunststofftechnik Gerätebau GmbH & Co
KG, 88099 Neukirch, DE

⑰ Vertreter:

Eisele, Dr. Otten & Dr. Roth, 88214 Ravensburg

⑰ Erfinder:

Schrott, Harald, 88131 Lindau, DE

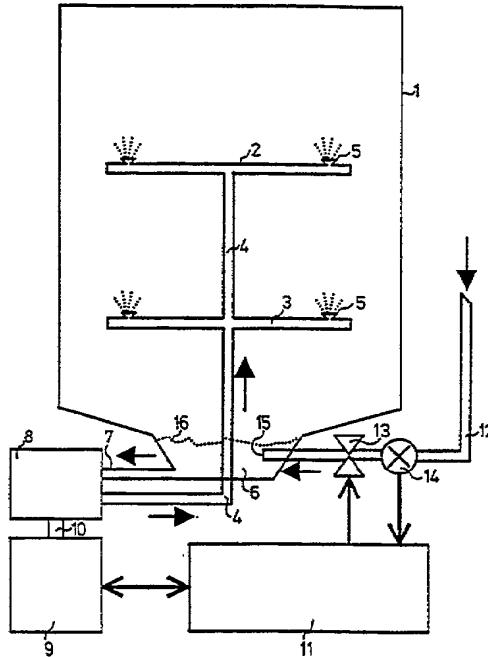
⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 36 26 351 C2
DE 195 06 360 A1
DE 44 35 096 A1
DE 44 18 721 A1
DE 43 36 348 A1
DE 41 40 949 A1
DE 40 26 838 A1
DE 38 03 006 A1
DE 36 09 131 A1
DE 33 05 316 A1
DE 33 03 992 A1
DE 25 55 052 A1
FR 25 77 788 A1
JP 08-0 19 506 A

APEL,Bert: Geschirrspüler für die Wohnküche. In:
elektromarkt, Nr. 10, Okt. 1986, S.38-40;

⑯ Vorrichtung zur Regelung der Wassermenge in vorzugsweise Spülmaschinen

⑯ Es wird eine Vorrichtung zur Regelung der Wassermenge in vorzugsweise Geschirrspülmaschinen mit einer von einem Elektromotor (9) angetriebenen Umwälzpumpe (8) vorgeschlagen, wobei wenigstens ein über eine Steuerung betätigbares Ventil (13) vorgesehen ist. Der Kern der Erfindung liegt darin, daß eine Einrichtung für die Detektion von wenigstens einem für eine Momentenänderung an der Ausgangswelle (10) des Elektromotors (9) charakteristischen Parameters vorgesehen ist und die Steuerung (11) des Ventils (13) derart ausgelegt ist, daß das Ventil öffnet, sobald der wenigstens eine detektierte Parameter einen vorgegebenen Wertebereich verläßt.



DE 196 30 357 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 12.97 702 066/34

6/25

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Regelung der Wassermenge in vorzugsweise Geschirrspülmaschinen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

Der Spülwasserverbrauch von Geschirrspülmaschinen z. B. von handelsüblichen Haushaltsgeschirrspülern ist aus ökologischen und auch ökonomischen Gesichtspunkten ein wichtiger Funktionsparameter. Die Spülmaschinenhersteller sind deshalb bemüht, besonders geringe Wasserverbrauchswerte zu erreichen.

Bei einer bekannten Ausführungsform wird für den üblichen Spülbetrieb das Spülwasser über ein elektrisch betätigbares Absperrventil zugeführt, wobei die entsprechende Wassermenge für z. B. einen Programmzyklus über die Öffnungszeit des Ventils einzustellen ist. Die Gesamtwassermenge pro Spülgang setzt sich dabei aus den einzelnen Wassermengen der Programmzyklen zusammen. Eine Umwälzpumpe, in der Regel eine Kreiselpumpe, fördert das zulaufende Wasser über beispielsweise Sprüharme, die durch den Wasserrückstoß in Drehung versetzt werden, in das Spülmaschineninnere. Die Sprüharme verteilen das Spülwasser über die Geschirrbeladung. Das vom Geschirr abfließende Wasser läuft in einen Sammeltopf vor der Umwälzpumpe, um erneut zu den Sprüharmen gefördert zu werden. Nach einem einmaligen Wasseraustritt entsteht auf diese Weise ein an sich geschlossener Wasserkreislauf. Problematisch wird es allerdings, wenn ein Teil des zirkulierenden Wassers von der Geschirrbeladung (z. B. ein falsch herum eingestellter Kochtopf) aufgefangen wird. Dies kann zur Folge haben, daß die Umwälzpumpe nicht ausreichend vom zurücklaufenden Wasser versorgt wird und sich keine stabilen Druckverhältnisse in den Rohren und Sprüharmen des Spülsystems einstellen. Aufgrund dessen neigt die Pumpe zu einem unruhigen geräuschvollen Lauf.

In gleicher Weise ungünstige Betriebsverhältnisse für die Umwälzpumpe ergeben sich auch, wenn z. B. durch stark eiweißhaltige Geschirrverschmutzungen bzw. eine Überdosierung von Reinigungsmittel eine starke Schaumbildung innerhalb des Spülraums auftritt und so das zu pumpende Spülwasser mit Luftbläschen unregelmäßig angereichert ist. Die sich dadurch wechselnde Konsistenz des zu pumpenden Spülwassers treibt die Pumpe ebenfalls in einen unruhigen mit erhöhten Pumpengeräuschen verbundenen Lauf.

Bislang wird zur Lösung des Problems so lange frisches Wasser von außen zugeführt, bis die Pumpe wieder einen stabilen Lauf erreicht. Dazu wird ein Absperrventil über einen Druckschalter geöffnet, der Druckschwankungen im Pumpengehäuse erfassen kann und als Signal an die Steuerung des Absperrventils weitergibt. Erst wenn die Druckschwankungen abgeklungen sind und die Pumpe dadurch gleichmäßig läuft, wird das Absperrventil wieder geschlossen und damit die Frischwasserzufuhr gestoppt.

Nachteilig hierbei ist, daß nur eine relativ grobe Regulierung der Wassermenge vorgenommen werden kann, was gegebenenfalls zu einem unvorteilhaften hohen Wasserverbrauch aufgrund des zusätzlich zugeführten Spülwassers führen kann.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zur Regelung der Wassermenge in vorzugsweise Geschirrspülmaschinen bereitzustellen, die einen mengenmäßig genaueren, bedarfsgerechteren Zulauf von Spülwasser ermöglicht und kostengünstig zu realisieren ist.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

10 In den Unteransprüchen sind vorteilhafte und zweckmäßige Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung angegeben.

Die Erfindung geht von einer Vorrichtung zur Regelung der Wassermenge in vorzugsweise Geschirrspül-

15 maschinen mit einer von einem Elektromotor angetriebenen Umwälzpumpe aus, wobei die Vorrichtung über wenigstens ein über eine Steuerung betätigbares Dosierventil verfügt. Der Kern der Erfindung liegt darin, daß eine Einrichtung für die Detektion von wenigstens

20 einem für eine Momentenänderung an der Ausgangswelle des Elektromotors charakteristischen Parameter vorgesehen ist und die Steuerung des Ventils derart ausgelegt ist, daß das Ventil öffnet, sobald der wenigstens eine detektierte Parameter einen vorgegebenen Wertebereich verläßt. Auf diese Weise gewinnt man

25 nicht nur eine Größe, die unmittelbar den Belastungszustand der Pumpe widerspiegelt, sondern auch eine Möglichkeit eine sehr sensible Nachregulierung von Spülwasser durchführen zu können. Die Erfindung macht sich zunutze, daß die unerwünschten Gleichlaufschwankungen der Pumpe von einer schwankenden Pumpenlast herrühren, wodurch der die Pumpe antreibende Elektromotor ein entsprechend variierendes Antriebsmoment an seiner Ausgangswelle zur Verfügung stellen

30 muß. Die Momentenänderung am Elektromotor ist somit unmittelbar mit dem Betriebszustand der Pumpe gekoppelt. Anstelle einer aufwendigen direkten Bestimmung des Betriebszustands der Pumpe ist es somit völlig ausreichend für die Gewinnung eines geeigneten Steuerparameters eine Zustandsgröße zu überwachen, die

35 Aufschluß über die Momentenänderung an der Antriebswelle des Elektromotors gibt. In Abhängigkeit von dieser Größe kann dann sehr feinfühlig durch Öffnen des Ventils Wasser nachgeführt werden, bis die Schwankungsbreite des Antriebsmoments wieder in einem vorgegebenen Wertebereich zu liegen kommt. Ein weiterer Vorteil liegt darin, daß es in der Praxis einfacher ist, einen momentencharakteristischen Parameter am Motor aufzunehmen als einen geeigneten Sensor, wie beispielweise der im Stand der Technik beschriebene

40 Drucksensor, im Pumpengehäuse unterzubringen.

Um eine unmittelbare Kontrolle der verbrauchten Wassermenge zu erhalten, wird im weiteren vorgeschlagen, daß Mittel zur Bestimmung der Wassermenge vorgesehen sind.

45 Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Steuerung des Ventils derart ausgelegt ist, daß das Ventil nur öffnet, solange eine vorbestimmte maximale Wassermenge noch nicht erreicht ist. Auf diese Weise wird verhindert,

50 daß vorgegebene Grenzwerte für den maximalen Spülwasserverbrauch auf keinen Fall überschritten werden, auch dann wenn dies zu Lasten der Laufruhe der Pumpe geht.

Um eine vergleichsweise einfache und kostengünstige

55 Messung des Spülwasserverbrauchs vornehmen zu können, wird überdies vorgeschlagen, daß die Mittel zur Bestimmung der Wassermenge ein Volumenzählerad umfassen.

Zur Vermeidung von unnötigen Verzögerungszeiten im Spülwasserzuführregelkreis wird weiterhin vorgeschlagen, die Einlaßöffnung einer durch das Ventil gesteuerten Wasserzuführleitung im Bereich eines Ansaugstutzens der Umwälzpumpe anzubringen. Jede Verzögerungszeit kann den Zulauf von für ein stabiles Pumpverhalten überflüssigem Wasser zur Folge haben und den Gesamtwasserverbrauch bei einem Spülvorgang somit unnötigerweise erhöhen.

Außerdem ist es in diesem Zusammenhang bevorzugt, wenn das Ventil im Bereich der Einlaßöffnung der Wasserzuführungsleitung positioniert ist. Auch dadurch werden Verzögerungszeiten im Spülwasserzuführkreislauf vermindert und die Ansprechzeiten der Regelung verkürzt.

In einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel ist der für die Momentenänderung an der Ausgangswelle des Elektromotors zu detektierende charakteristische Parameter der Spulenstrom z. B. einer Ständerwicklung des Elektromotors. Die Detektion beschränkt sich somit auf die Messung des Spulenstromes, was vergleichsweise einfach zu realisieren ist und vor allem einen geringen Kostenaufwand mit sich bringt.

Schließlich ist es besonders vorteilhaft, wenn für die Steuerung des Ventils ein Mikroprozessor verwendet wird, der bereits zur Regelung des Elektromotors vorgesehen ist. Auf diese Weise werden bereits vorhandene Ressourcen in der Geschirrspülmaschine besser ausgenutzt. Für den Fall, daß als momentencharakteristischer Parameter der Spulenstrom gemessen wird, beschränkt sich überdies der zusätzliche Aufwand für die Regelung der Wassermenge darauf, ein steuerbares Dosierventil bereitzustellen, da für die Regelung des Elektromotors die Messung des Spulenstroms ohnehin erforderlich ist.

Zeichnungen

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in einer Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung unter Angabe weiterer Vorteile und Einzelheiten näher erläutert.

Es zeigt

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Haushaltsgeschirrspülmaschine mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Regelung der Wassermenge.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Das Ausführungsbeispiel aus Fig. 1 umfaßt einen Spülmaschinenraum 1, in dem zwei drehbar gelagerte Sprüharme 2, 3 angeordnet sind und über das Zuführrohr 4 mit Spülwasser versorgt werden. Die Sprüharme 2, 3 weisen Düsen 5 auf, die das Spülwasser über eine Geschirrbeladung verteilen. Das aus den Düsen 5 versprühte und am Geschirr ablaufende Wasser fließt in einem Sammeltopf 6 im unteren Bereich des Spülmaschinenraums 1 zusammen. Hier wird es über das Rohr 7 von der Pumpe 8, die von einem Synchronmotor 9 angetrieben wird, angesaugt und über das am Ausgang der Pumpe 8 sitzende Zuführrohr 4 und die Sprüharme 2, 3 wieder in den Spülräum 1 gedrückt. Die Pumpe 8 ist über eine Ausgangswelle 10 des Synchronmotors 9 mit diesem verbunden. Der Synchronmotor 9 wird von einem Mikroprozessor 11 geregelt. Der Mikroprozessor 11 hat überdies die Aufgabe, die Regelung Frischwasserzufuhr von der Wasserzuführungsleitung 12 vorzunehmen. Hierfür steuert der Mikroprozessor 11 ein Dosierventil 13 und empfängt Signale von einem Volumenzähler 14. Die Kommunikation des Mikroprozessors 11 mit dem Synchronmotor 9, dem Dosierventil 13 und dem Volumenzähler 14 soll in Fig. 1 durch die vom Mikroprozessor ausgehenden bzw. zu diesem hinzeigenden Pfeile dargestellt werden. Zur Veranschaulichung der Flußrichtung des Spülwassers sind zusätzlich die mit ausgefüllten Pfeilspitzen versehenen Pfeile an den Rohren des Spülsystems eingezeichnet.

zählrad 14. Die Kommunikation des Mikroprozessors 11 mit dem Synchronmotor 9, dem Dosierventil 13 und dem Volumenzähler 14 soll in Fig. 1 durch die vom Mikroprozessor ausgehenden bzw. zu diesem hinzeigenden Pfeile dargestellt werden. Zur Veranschaulichung der Flußrichtung des Spülwassers sind zusätzlich die mit ausgefüllten Pfeilspitzen versehenen Pfeile an den Rohren des Spülsystems eingezeichnet.

Funktionsweise

Beim Beginn eines Spülvorgangs wird zunächst über die Einlaßöffnung 15 der Wasserzuführleitung 12 Spülwasser in den Spülmaschinenraum 1 eingeleitet. Dadurch füllt sich der Sammeltopf 6. Gleichzeitig beginnt die Pumpe 8, durch den Synchronmotor 9 angetrieben, das Wasser von dort über das Rohr 7 anzusaugen und über das Zuführrohr 4, die Sprüharme 2, 3 und die darauft stehenden Düsen 5 im Spülmaschinenraum 1 zu verteilen. Der Wasseraustritt an den Düsen 5 bzw. der Wasserspiegel im Sammeltopf 6 soll durch die punktierten Linien veranschaulicht werden. Das Dosierventil 13 bleibt so lange geöffnet, bis eine vorgegebene Wassermenge, die vom Volumenzähler 14 gemessen wird, in den Spülmaschinenraum eingeleitet worden ist. Daraufhin wird das Dosierventil 13 mikroprozessorgesteuert geschlossen. Der weitere Spülvorgang kann nun so aussehen, daß es sich bei der vorgegebenen Spülwassermenge um lediglich eine Basismenge handelt, die auf jeden Fall durch eine Nachregulierung ergänzt werden muß. Auf diese Weise kann bei jedem Spülvorgang die bestmögliche Wassermenge, bei der sich gerade noch ein stabiler Pumpenlauf einstellt, angenähert werden. Als charakteristischen Parameter für die Auslastung der Pumpe 8 kann in einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Stromverlauf durch die Ständerwicklung des die Pumpe antreibenden Synchronmotors 9 verwendet werden. Der gemessene Stromverlauf wird vom Mikroprozessor 11 weiterverarbeitet. Im vorliegenden Beispiel wird der Stromverlauf nicht nur für die Wassernachregulierung genutzt, sondern auch für die Steuerung des Synchronmotors 9 und bedeutet somit keinen Mehraufwand.

Für den Fall, daß z. B. die Auslastung der Pumpe absinkt, muß vom Synchronmotor ein ebenfalls kleineres Antriebsmoment bereitgestellt werden. Dementsprechend wird sich der vom Motor aufgenommene mittlere Spulenstrom erniedrigen. Unterschreitet der mittlere Spulenstrom einen vorgegebenen Grenzwert, wird der Mikroprozessor 11, der den Strom überwacht, das Dosierventil 13 öffnen, um Wasser nachzulassen. Dadurch wird sich die Auslastung der Pumpe wieder erhöhen, das erforderliche Antriebsmoment und somit auch der Spulenstrom ansteigen, was unmittelbar dazu führt, daß der Mikroprozessor 11 das Dosierventil 13 wieder schließt. Bleibt daraufhin der Spulenstrom in einem vorgegebenen Wertebereich, ist die Nachregulierung von Spülwasser beendet. Tritt eine weitere Gleichlaufschwankung auf, wird zusätzliches Wasser nachgelassen, jedoch nur so viel, bis ein vorgegebener Grenzwert erreicht ist.

Ab diesem Wert, der lediglich bei ungünstigen Konstellationen erreicht werden sollte, werden dann auch geringe Gleichlaufschwankungen der Pumpe in Kauf genommen. Derartige Situationen werden jedoch nur selten auftreten, wenn es beispielsweise bei einer Falschdosierung von Spülmittel zu einer starken Schaumbildung kommt oder ein falsch herum eingestelltes Gefäß einen großen Teil des eingeführten Wassers

abfängt. Für den normalen Betriebsfall wird allerdings durch die erfundungsgemäße Nachregulierung von Wasser immer eine optimale Spülwassermenge angenähert, so daß insgesamt eine Reduzierung des Wasserverbrauchs bei stabilem Lauf der Pumpe erzielt werden kann.

Ergänzend zu der erfundungsgemäßen Vorrichtung zur Wasserregelung kann bei der Auslegung des Spülwassersystems darauf geachtet werden, daß alle erforderlichen Leitungsquerschnitte möglichst klein und Leitungslängen kurz gehalten werden. Damit wird die Wassermenge zur Befüllung des Systems reduziert, was letzten Endes den Wasserverbrauch weiter herabsetzt.

Bezugszeichenliste

15

| | |
|----------------------------|----|
| 1 Spülmaschinenraum | |
| 2 Sprüharm | |
| 3 Sprüharm | |
| 4 Zuführrohr | 10 |
| 5 Düse | |
| 6 Sammeltopf | |
| 7 Rohr | |
| 8 Pumpe | |
| 9 Synchronmotor | 25 |
| 10 Ausgangswelle | |
| 11 Mikroprozessor | |
| 12 Wasserzuführungsleitung | |
| 13 Dosierventil | |
| 14 Volumenzählrad | 30 |
| 15 Einlaßöffnung | |
| 16 Wasserpegel | |

Patentansprüche

35

1. Vorrichtung zur Regelung der Wassermenge in vorzugsweise Geschirrspülmaschinen mit einer von einem Elektromotor (9) angetriebenen Umwälzpumpe (8), wobei wenigstens ein über eine Steuerung betätigbares Dosierventil (13) vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß eine Einrichtung für die Detektion von wenigstens einem für eine Momentenänderung an der Ausgangswelle (10) des Elektromotors (9) charakteristischen Parameter vorgesehen ist und die Steuerung (11) des Ventils (13) derart ausgelegt ist, daß das Ventil öffnet, sobald der wenigstens eine detektierte Parameter einen vorgegebenen Wertebereich verläßt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel zur Bestimmung der Wassermenge vorgesehen sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung (11) des Ventils (13) derart ausgelegt ist, daß das Ventil nur öffnet, solange eine vorbestimmte maximale Wassermenge noch nicht erreicht ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zur Bestimmung der Wassermenge ein Volumenzählrad (14) umfassen.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Einlaßöffnung (15) einer durch das Ventil (13) gesteuerten Wasserzuführungsleitung (12) im Bereich eines Ansaugstutzens der Pumpe angeordnet ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil (14) im Bereich der Einlaßöffnung (15) der Wasserzuführungsleitung (12) positioniert ist.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der für die Momentenänderung an der Ausgangswelle (10) des Elektromotors (9) zu detektierende charakteristische Parameter der Spulenstrom einer Ständerwicklung ist.

8. Geschirrspülmaschine mit einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung des Ventils (13) einen Mikroprozessor (11) umfaßt, der gleichzeitig zur Regelung des Elektromotors (9) vorgesehen ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

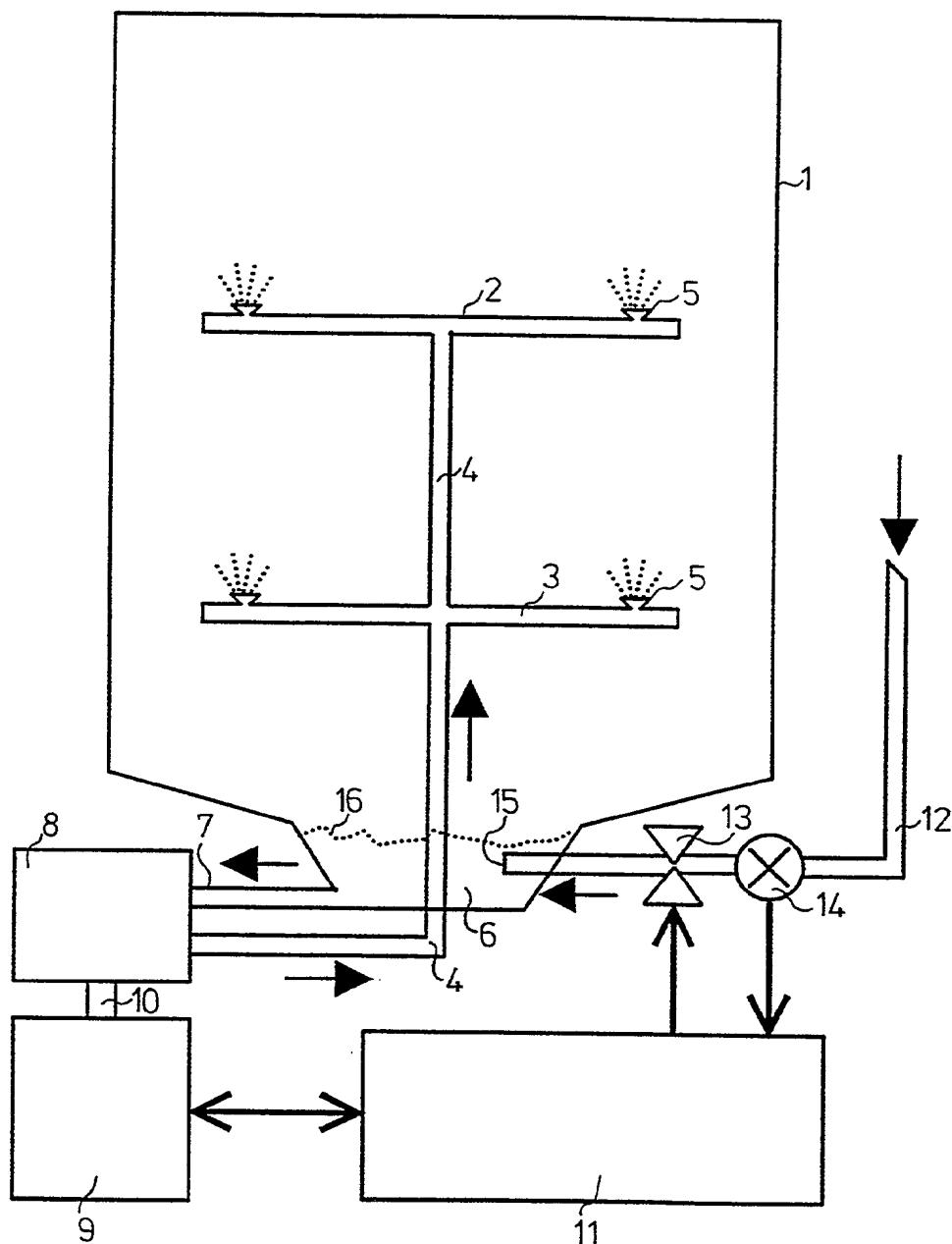


Fig. 1